

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11341265 A**(43) Date of publication of application: **10.12.99**

(51) Int. Cl.

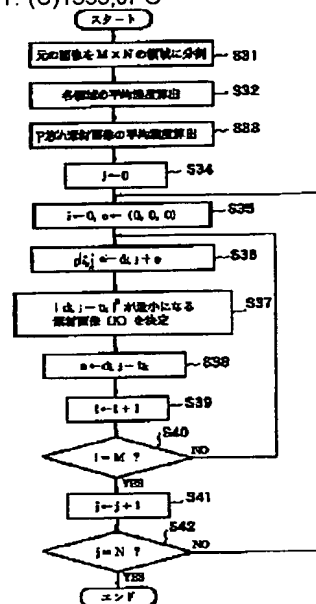
**H04N 1/387****G06T 1/00****G06T 11/00****H04N 1/40**(21) Application number: **10150011**(22) Date of filing: **29.05.98**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **YAMAMOTO KUNIHRO  
MATSUMOTO KENTARO  
KUSAMA KIYOSHI**(54) **METHOD AND DEVICE FOR PICTURE  
PROCESSING**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prepare a mosaic picture with a decreased density difference from an original picture in a mosaic picture as a whole by having a density difference between a division area of the original picture and a material picture distributed in a peripheral area.

**SOLUTION:** This device is a picture processor which combines plural material pictures into a mosaic pattern and generates a mosaic picture, and it divides an original picture into plural areas (S31) and calculates an average density of each area of these divided areas (S32). Each average density of stored plural material pictures is calculated (S33), the material picture to be allocated to each area is decided (S37) in accordance with each average density of these operated areas and that of the plural material pictures, a difference of the average density between the decided material picture and the area concerned is obtained (S38), and is distributed to a area nearby the area (S36).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



特開平11-341265

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> 識別記号

H04N 1/387

G06T 1/00

11/00

H04N 1/40

F I

H04N 1/387

G06F 15/66

15/72

H04N 1/40

B

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平10-150011

(22) 出願日 平成10年(1998)5月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 山本 邦浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 松本 健太郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 草間 澄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

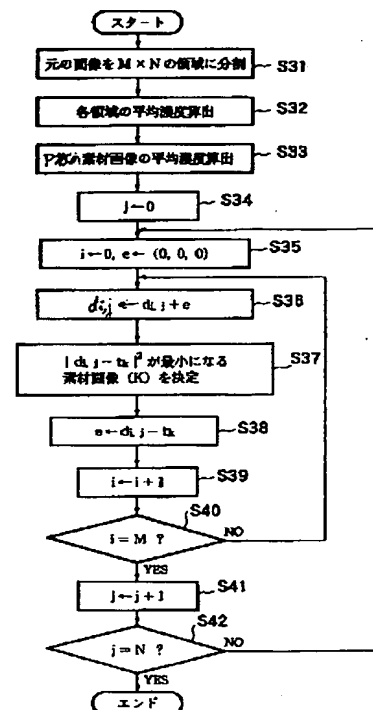
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 元の画像の分割領域と素材画像との濃度の差を周辺領域に分散させて、モザイク画像全体における元の画像との濃度差を減らしたモザイク画像を作成する。

【解決手段】 複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理装置であって、元になる画像を複数の領域に分割し (S31)、これら分割された各領域の平均濃度を計算する (S32)。記憶している複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出し (S33)、これら演算された領域の平均濃度と複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて、各領域に割り当てる素材画像を決定し (S37)、その決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を求め (S38)、その領域の近傍領域に拡散する (S36)。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理装置であって、複数の素材画像を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出する計算手段と、元になる画像を複数の領域に分割し、前記分割された各領域の平均濃度を計算する演算手段と、前記演算手段により演算された領域の平均濃度と前記計算手段により得られた前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて前記領域に割り当てる素材画像を決定する素材画像決定手段と、前記素材画像決定手段により決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を当該領域の近傍領域に拡散する誤差拡散手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記素材画像決定手段は、前記領域の平均濃度と前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度との差が最小になる素材画像を前記領域に割り当てる素材画像とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記計算手段は、前記複数の素材画像のそれぞれの色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記演算手段は、前記各領域の色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記誤差拡散手段は、当該領域の右隣に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記誤差拡散手段は、当該領域の右隣及び、もしくは下側に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理方法であって、複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出する計算工程と、元になる画像を複数の領域に分割する工程と、前記分割された各領域の平均濃度を計算する演算工程と、前記演算工程で演算された領域の平均濃度と前記計算工程で得られた前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて前記領域に割り当てる素材画像を決定する素材画像決定工程と、前記素材画像決定工程で決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を当該領域の近傍領域に拡散する誤差拡散工程と、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 前記素材画像決定工程では、前記領域の

平均濃度と前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度との差が最小になる素材画像を前記領域に割り当てる素材画像とすることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】 前記計算工程では、前記複数の素材画像のそれぞれの色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 10】 前記演算工程では、前記各領域の色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】 前記誤差拡散工程では、当該領域の右隣に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 12】 前記誤差拡散工程では、当該領域の右隣及び、もしくは下側に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 13】 複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理方法を実行するプログラムを記憶するコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体であって、複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出する計算工程モジュールと、元になる画像を複数の領域に分割する工程モジュールと、前記分割された各領域の平均濃度を計算する演算工程モジュールと、前記演算工程モジュールで演算された領域の平均濃度と前記計算工程モジュールで得られた前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて前記領域に割り当てる素材画像を決定する素材画像決定工程モジュールと、前記素材画像決定工程モジュールで決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を当該領域の近傍領域に拡散する誤差拡散工程モジュールと、を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 14】 前記素材画像決定工程モジュールでは、前記領域の平均濃度と前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度との差が最小になる素材画像を前記領域に割り当てる素材画像とすることを特徴とする請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 15】 前記計算工程モジュールでは、前記複数の素材画像のそれぞれの色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 16】 前記演算工程モジュールでは、前記各領域の色成分ごとの平均濃度を求めることを特徴とする請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 17】 前記誤差拡散工程モジュールでは、当該領域の右隣に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 13 に記載の記憶媒体。

【請求項 18】 前記誤差拡散工程モジュールでは、当

該領域の右隣及び、もしくは下側に位置している領域の濃度に前記差分を分配することを特徴とする請求項 1 3 に記載の記憶媒体

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明、複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【0003】モザイクとは、「種々の色彩の石・ガラス・大理石等の小片を組み合わせて、床・壁などにはめ込み、図案化したもの、またはその技法」（三省堂 現代国語辞典）として広く知られている。この技法を用いて、多数の写真画像を組み合わせて図案、或は 1 つの写真画像を構成することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなモザイク画を作成する場合、元になる画像を複数の領域に分割し、これら各領域にモザイク画像を構成する素材画像（タイル画像）を組み込んでモザイク画像を作成する。しかしながら、その元の画像の分割された領域の色に近い素材画像を貼り付けなければ、その作成されたモザイク画像の品質が元の画像とは全く異なったものとなり、また作成されたモザイク画像の品位も低下するという問題があった。

【0005】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、元の画像の色に近い素材画像を貼り付けてモザイク画像を作成する画像処理方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】また本発明の目的は、元の画像の分割領域と素材画像との濃度の差分を周辺領域に分散させて、モザイク画像全体における元の画像との濃度差を減らしたモザイク画像を作成する画像処理方法及び装置を提供することにある。

【0007】また本発明の目的は、元の画像の濃度の特徴を維持しながら高品位のモザイク画像を作成する画像処理方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。即ち、複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理装置であって、複数の素材画像を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出する計算手段と、元になる画像を複数の領域に分割し、前記分割された各領域の平均濃度を計算する演算手段と、前記演算手段により演算された領域の平均濃度と前記計算手段により得られた前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて前記領域に割り当てる素材画像を決定する

素材画像決定手段と、前記素材画像決定手段により決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を当該領域の近傍領域に拡散する誤差拡散手段と、を有することを特徴とする。

【0009】上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような工程を備える。即ち、複数の素材画像をモザイク様に組み合わせてモザイク画像を生成する画像処理方法であって、複数の素材画像のそれぞれの平均濃度を算出する計算工程と、元になる画像を複数の領域に分割する工程と、前記分割された各領域の平均濃度を計算する演算工程と、前記演算工程で演算された領域の平均濃度と前記計算工程で得られた前記複数の素材画像のそれぞれの平均濃度に応じて前記領域に割り当てる素材画像を決定する素材画像決定工程と、前記素材画像決定工程で決定された素材画像と当該領域との平均濃度の差分を当該領域の近傍領域に拡散する誤差拡散工程とを有することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】（実施の形態 1）以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0011】図 1 は、本発明の実施の形態の画像処理が実行されるコンピュータ・システムの構成を示すブロック図である。

【0012】図 1 において、101 は CPU で、ハードディスク 106 に記憶され RAM 105 にロードされたプログラムに従ってシステム全体の制御を行っている。102 はキーボードで、マウス 102a とともに、本実施の形態のシステムに各種コマンドやデータを入力するために使用される。103 は表示部で、例えば CRT や液晶等を備えている。104 は ROM、105 は RAM で、本実施の形態のシステムにおける記憶部を構成し、システムが実行するプログラムやシステムが利用するデータなどを記憶している。106 はハードディスク、107 はフロッピーディスク装置で、本実施の形態のシステムのファイルシステムで使用される外部記憶装置を構成している。108 はプリンタである。

【0013】ハードディスク 106 にはモザイク画の構成要素となるタイル画像が複数（P）枚格納されており、後述するプログラムに従って、この中から選択された M×N 枚の画像を、図 2 に示すように、水平方向に M 枚、垂直方向に N 枚並べて組み合わせることでモザイク画像を作成する。こうして作成されたモザイク画像は、ハードディスク 106 に画像ファイルとして記憶され、CRT 103 に表示されたり、或はプリンタ 108 に出力されて印刷される。

【0014】図 3 は、モザイク手法で用いられる画像の関係を説明する図である。

【0015】図 3 において、画像 201 は、モザイク手法を使って画像を構成する際に元になる図案或は画像を

10

20

30

40

50

示している。画像202は、モザイク手法により複数の小さな画像（タイル）を使って構成されたモザイク画像である。素材画像203は画像202を構成するために使われる素材画像である。これら素材画像の枚数Pは、一般に画像202を構成するに必要な色・テクスチャの種類が用意できるだけの十分大きな数である。ここでは説明のために、P枚の素材画像のそれぞれサイズをタイルと同じサイズにしているが、各素材画像のサイズは必ずしもタイルのサイズと一致している必要はなく、またP枚が全て同じサイズである必要はない。このよう

【0016】図4乃至図7を参照して、P枚の素材画像203から適切なM×N枚の画像を選択し、元の画像201に基づくモザイク画像202を作成する方法を説明する。

【0017】図4は、本実施の形態のコンピュータシステムにおけるモザイク画像の生成方法を説明するフローチャートで、この処理を実行するプログラムはハードディスク106に記憶されており、RAM105にロードされて実行される。

【0018】まずステップS31で、元の画像201をM×N個の領域（タイルに相当）に分割する。その結果、M×N個の矩形領域TL(0, 0), TL(0, 1), ..., TL(M-1, N-1)が生成される。

【0019】図6は、元の画像201をM×N(M=4, N=5)個の矩形領域に分割した例を示している。

【0020】図6において、X, Yはそれぞれ画像201の水平、垂直方向の画素数を示し、p, qは画像201をM×N個の領域{TL(0, 0), ..., TL(M-1, N-1)}に分割した際の、各領域の水平、垂直方向の画素数である。従って、X(画素)=p(画素)×M, Y(画素)=q(画素)×Nという関係が成り立っている。

【0021】図7は、各タイル（領域）の構成を示している。各タイルは3原色{赤(R)、緑(G)、青(B)}のp×q画素から成る。

【0022】次にステップS32で、M×N個の各領域におけるRGB各々の平均濃度からなる領域平均濃度 $d_{i,j}$ を次式に従って計算する。ここで、 $d_{i,j}$ は3次元ベクトルの2次元配列で、 $d_{i,j} = (R_{i,j}, G_{i,j}, B_{i,j})$ で示される。

【0023】

【数1】

【0024】 $d_{i,j} = (\Sigma R / p \cdot q, \Sigma G / p \cdot q, \Sigma B / p \cdot q)$

ここで、 $\Sigma$ は各領域に含まれる全画素についての総和を示す。また、 $(0 \leq i \leq M-1, 0 \leq j \leq N-1)$ であ

る。

【0025】ステップS33で、P枚の素材画像についても同様に、各素材画像のRGBの平均濃度に基づく素材画像の平均濃度 $t_k$ を計算する。これは各素材画像のサイズを $p' \times q'$ （画素）とすると、

【0026】

【数2】

【0027】 $t_k = (\Sigma R / p' \cdot q', \Sigma G / p' \cdot q', \Sigma B / p' \cdot q')$

$(0 \leq k \leq P-1)$

こうしてステップS34に進み、以下のステップS34～S42で、画像の2値化に用いられる公知の誤差拡散法の手法を採用しながら各領域を置き換えるのに最も適切な素材画像を選択する。

【0028】まずステップS34で、水平方向のカウンタ変数iを“0”で初期化し、次のステップS35で、垂直方向のカウンタ変数jを“0”で初期化する。またこのとき、それまでの領域で計算された誤差の蓄積である誤差ベクトルeを(0, 0, 0)に初期化する。次にステップS36に進み、領域(i, j)の平均濃度 $d_{i,j}$ に誤差ベクトルeを加える。

【0029】 $d_{i,j} \leftarrow d_{i,j} + e$

次にステップS37に進み、その領域の平均濃度 $d_{i,j}$ に最も近い素材画像kを選択する。この選択方法については、図5のフローチャートを参照して詳しく後述する。

【0030】こうして、その領域に最適な素材画像が選択されるとステップS38に進み、その領域の平均濃度 $d_{i,j}$ と、選択された素材画像の平均濃度 $t_k$ との差に基づく誤差ベクトルeを算出する。

【0031】 $e \leftarrow d_{i,j} - t_k$

こうして得られた誤差ベクトルeは、後続の処理で水平方向の右隣りに位置する領域に拡散される。

【0032】即ち、ステップS39では、カウンタ変数iをインクリメント(+1)し、ステップS40で、変数iの値とMとを比較し、等しければ図6において水平方向の4領域の処理が完了したと判断してステップS41に進み、垂直方向に1つ進めるように垂直方向のカウンタ変数jを+1する。そしてステップS42で、変数jの値とNとを比較し、等しければM×N個の領域全てに対する処理が終了したとして処理を終了し、そうでなければステップS35に戻って、前述のようにその水平方向の領域に対する処理を実行する。

【0033】又ステップS40で、変数iの値がMに等しくないときはステップS36に戻り、水平方向の右隣りに位置する領域に対する処理を行う。

【0034】次に図5のフローチャートを参照して、図4のステップS37における最適な素材画像の選択処理を説明する。

【0035】[最適素材画像 $t_k$ の選択] 図5は、図4

のステップ S 3 7 の素材画像の決定処理を示すフローチャートである。

【0036】まずステップ S 4 1 で、素材画像の枚数を計数するためのカウンタ変数 h、変数 k を“0”で初期化し、また、変数 D を十分大きな数で初期化する。次にステップ S 5 2 に進み、領域 ( i , j ) の平均濃度 d<sub>j</sub>, i と素材画像 k の平均濃度 t<sub>k</sub> との差分 Δ d を、次式に従い計算する。

【0037】 $\Delta d = \{ | d_{i,jR} - t_{kR} | \text{ の 2 乗 } \} + \{ | d_{i,jG} - t_{kG} | \text{ の 2 乗 } \} + \{ | d_{i,jB} - t_{kB} | \text{ の 2 乗 } \}$  尚、この式において、 $| d_{i,jR} - t_{kR} |$  は R 成分の誤差、 $| d_{i,jG} - t_{kG} |$  は G 成分の誤差、 $| d_{i,jB} - t_{kB} |$  は B 成分の誤差を表わしている。

【0038】次にステップ S 5 3 に進み、この差分 Δ d と変数 D の値とを比較し、 $\Delta d < D$  であればステップ S 5 4 に進み、変数 D に差分 Δ d をセットし、素材画像を示す変数 k にカウンタ h の値を代入する。これによりステップ S 5 4 で、誤差 Δ d が最小となったときの素材画像を示す k の値が決定される。

【0039】このステップ S 5 4 に続いて、或はステップ S 5 3 で、 $\Delta d < D$  でないときはステップ S 5 5 に進み、カウンタ h をインクリメント (+1) する。そしてステップ S 5 6 に進み、カウンタ h の値と素材画像の数 ( P ) とを比較し、等しければ全素材画像に対する参照処理が終了したものとステップ S 4 7 に進むが、そうでないときはステップ S 5 2 に戻り、前述した処理を繰返す。

【0040】こうしてステップ S 4 7 に進むと、画像 2 0 2 の領域 ( i , j ) に貼り付ける素材画像 k が決定され、その決定された素材画像がその領域 ( i , j ) に貼り付けられる。

【0041】(他の実施の形態) 図 5 のステップ S 5 2 では、元の画像の領域と素材画像との平均濃度の差分計算を 2 乗距離計算を用いて行ったが、本発明はこれに限定されるものでなく、単に絶対値 (  $| d_{i,jR} - t_{kR} |$  ,  $| d_{i,jG} - t_{kG} |$  ,  $| d_{i,jB} - t_{kB} |$  ) により求めても良い。この場合には、2 乗距離計算にの場合と比べて計算精度は下がるが処理速度を上げることができる。

【0042】また、誤差 e の拡散方向を右方向のみとしているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば右側の領域と下側の領域のそれぞれに誤差 e を半分ずつ拡散するなど、一般的な誤差拡散法で用いられる各種の手法を適用することにより、生成されるモザイク画像の品質をより向上させることができる。

【0043】なお、本発明は、複数の機器 (例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど) から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置 (例えば、複写機、ファクシミリ装置など) に適用してもよい。

【0044】また、本発明の目的は、前述した実施形態

の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ (または CPU や MPU) が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【0045】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0046】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0047】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS (オペレーティングシステム) などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0048】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0049】以上説明したように本実施の形態によれば、素材とタイルの誤差の総量を減らすことができ、モザイク画の品質を向上することができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、元の画像の分割領域と素材画像との濃度の差分を周辺領域に分散させて、モザイク画像全体における元の画像との濃度差を減らしたモザイク画像を作成することができる。

【0051】また本発明によれば、元の画像の濃度の特徴を維持しながら高品位のモザイク画像を作成することができる。

【0052】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態のコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】モザイク画像を説明する図である。

【図 3】モザイク画の生成過程を説明する図である。

【図 4】本実施の形態のコンピュータシステムにおけるモザイク画の作成処理の流れを説明するフローチャートである。

【図5】図4のステップS37の素材画像の決定処理を示すフローチャートである。

【図6】モザイク画像の一例を説明する図である。

【図7】モザイク画を構成する個々のタイルの色構成を説明する図である。

【符号の説明】

101 CPU

102 キーボード

102a マウス

103 表示部

104 ROM

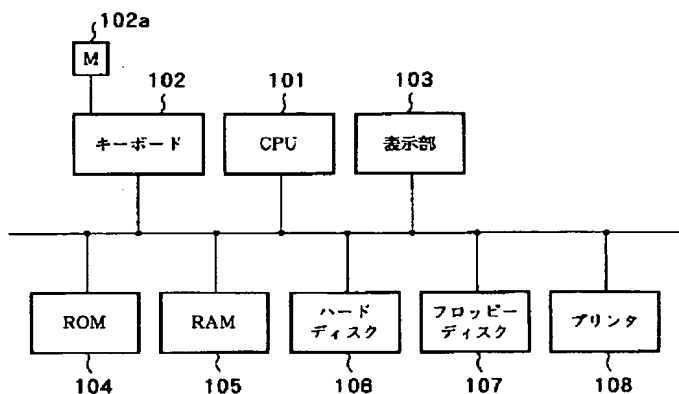
105 RAM

106 ハードディスク

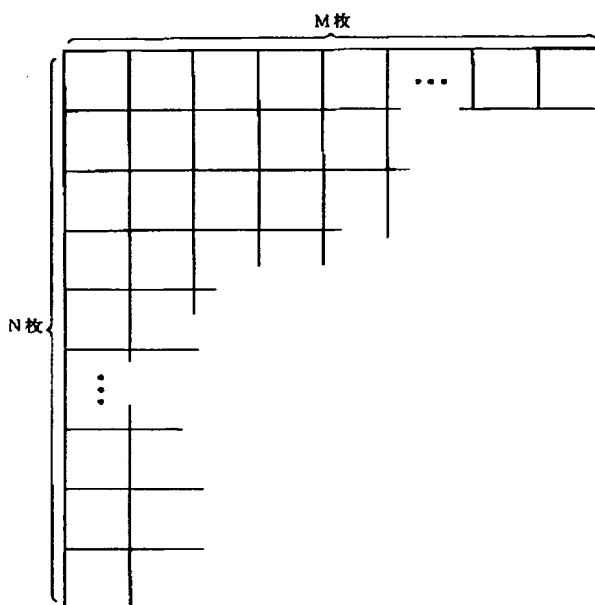
107 フロッピーディスク

108 プリンタ

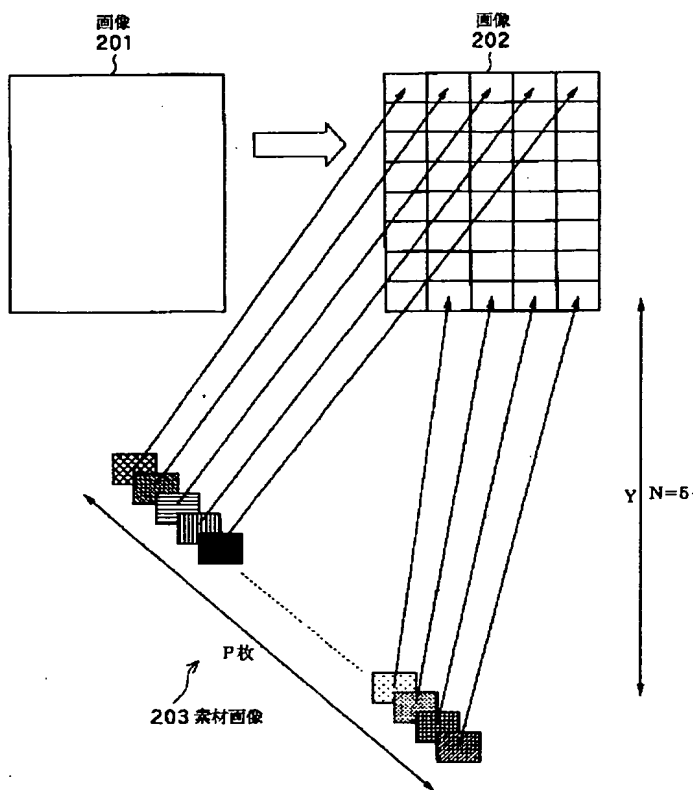
【図1】



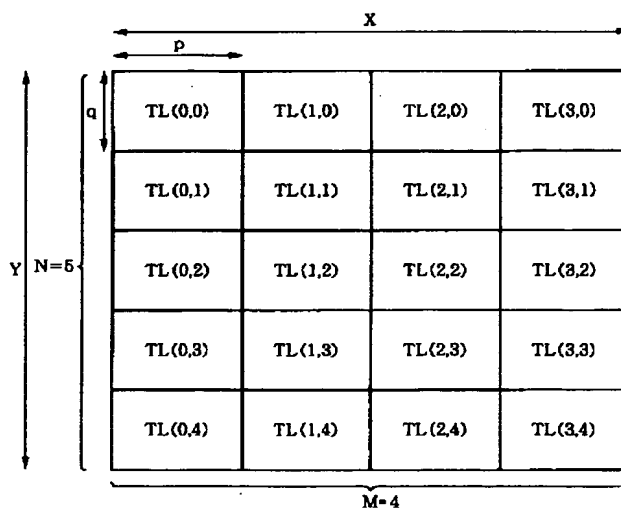
【図2】



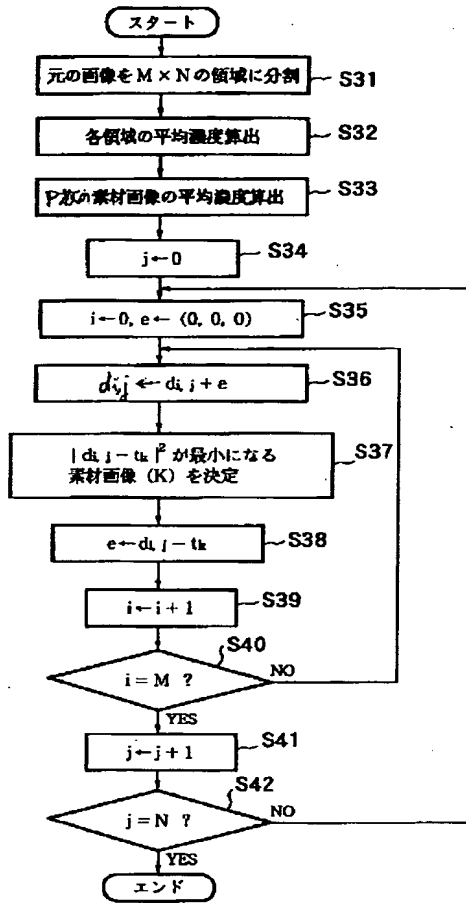
【図3】



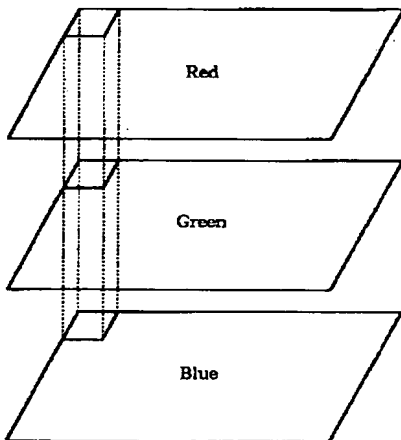
【図6】



【図 4】



【図 7】



【図 5】

